

# ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО БИОЛОГИИ

## ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ

Понятия об уровнях организации живых систем. Клеточный уровень организации.

Клетка - структурная и функциональная единица живого. История открытия клетки. Основные положения клеточной теории. Современные методы исследования клетки.

Химическая организация клетки. Классификация химических элементов. Содержание химических элементов в живых системах. Вода и другие неорганические вещества и их роль в жизнедеятельности живых систем. Органические вещества. Углеводы. Моносахариды, дисахариды и полисахариды I и II порядка. Функции углеводов в клетке. Липиды (жиры и липоиды). Функции жиров и липоидов в клетке. Белки как биополимеры. Аминокислоты, их структура и свойства. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Белки простые и сложные. Примеры простых и сложных белков. Функции белков в клетке. Денатурация белков. Строение ферментов, их роль в процессах жизнедеятельности клетки. Нуклеиновые кислоты. РНК и ДНК как биополимеры. Функции. Нуклеотиды, их строение. Образование полинуклеотидной цепи. Принцип комплементарности. Репликация ДНК как реакция матричного синтеза. Структура и виды РНК. Понятие генетического кода. Характеристика генетического кода. АТФ. Строение молекула АТФ. Макроэргические связи в АТФ. Значение АТФ в жизнедеятельности клетки. НАД<sup>+</sup>, НАДФ<sup>+</sup>, ФАД 2<sup>+</sup> и их роль в клетке.

**Строение клетки.** Особенности строения прокариотической и эукариотической клеток. Основные структурные компоненты эукариотической клетки: цитоплазматическая мембрана, цитоплазма и ядро. Строение и функции. Органоиды и включения. Строение и функции органоидов клетки. Клеточная стенка, ее строение и функции. Сходство и различие между растительными, животными клетками и клетками грибов.

**Неклеточные формы жизни.** Вирусы. Особенности строения вирусов и бактериофагов, их значение и роль в природе. Вирусные болезни человека, животных и растений. Примеры.

**Обмен веществ и энергии в клетке.** Пластический и энергетический обмен — основа жизнедеятельности клетки.

**Пластический обмен.** Автотрофы, миксотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез. Особенности обмена веществ и энергии в растительной клетке. Биологический смысл фотосинтеза. Хлоропласты. Связь структуры и функции.

Световая фаза фотосинтеза. Окислительное фотофосфорилирование (циклическое и нециклическое). I и II фотосистемы. Темновая фаза фотосинтеза. Роль ферментов. Биологический смысл цикла Кальвина. Пути повышения продуктивности процессов фотосинтеза у сельскохозяйственных растений. Хемосинтез на примере железо-, нитро- и серобактерий. Биосинтез белка. Роль нуклеиновых кислот в процессе биосинтеза белка. Ген и его роль в биосинтезе белка. Реакции матричного синтеза белка - транскрипция и трансляция. Роль ферментов в осуществлении биосинтеза белка.

**Энергетический обмен.** Три этапа энергетического обмена в клетке. Подготовительный этап. Полимеры и мономеры органических соединений.

Анаэробное дыхание. Гликолиз. Виды брожения. Энергетическая эффективность процессов гликолиза и брожения. Аэробное дыхание. Основные особенности цикла Кребса (биологический смысл). Митохондрии. Связь структуры и функции. Окислительное фосфорилирование. Взаимосвязь процессов энергетического и пластического обмена в клетке. Авторегуляция химических процессов в клетке.

**Деление клеток.** Деление - биологический процесс, лежащий в основе размножения и индивидуального развития организмов. Состояние наследственного материала в неделящемся ядре. Митотический цикл. Удвоение ДНК перед митозом. Индивидуальность и строение хромосом. Гаплоидный и диплоидный наборы хромосом. Непрерывность и преемственность хромосом. Видовое постоянство числа хромосом.

**Митоз.** Общность процесса митотического деления клеток у эукариот. Фазы митоза. Поведение хромосом в митозе. Биологический смысл митоза.

**Мейоз.** I и II деления мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Биологический смысл мейоза.

**Амитоз** как форма деления интерфазного ядра, не сопровождающаяся равномерным распределением наследственного материала. Значение амитоза.

**Индивидуальное развитие организмов.** Гаметогенез - процесс формирования половых клеток. Особенности развития яйцеклеток и сперматозоидов. Строение половых клеток. Оплодотворение - процесс восстановления диплоидного набора хромосом. Онтогенез - индивидуальное развитие организма. Эмбриональное развитие. Развитие оплодотворенного яйца на примере ланцетника. Процесс дробления. Морула. Стадия бластулы. Процесс гаструляции. Стадия гаструлы. Зародышевые листки. Гомология зародышевых листков как свидетельство единства происхождения животных. Закладка тканей и систем органов. Постэмбриональное развитие. Прямое и не прямое развитие. Примеры.

**Размножение организмов.** Формы размножения организмов - бесполое и

половое. Виды бесполого и полового размножения. Примеры.

## ГЕНЕТИКА

**Генетика** — наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Значение генетики для медицины. Основные понятия генетики: ген, аллельные и неаллельные гены; доминантные и рецессивные признаки; гомозигота и гетерозигота; фенотип, генотип, геном, кариотип, группа сцепления.

**Закономерности наследования признаков**, установленные Г.Менделем. Гибридологический метод изучения наследственности. Моногибридное скрещивание. Первый закон Г.Менделя. Единообразие гибридов первого поколения. Генетические задачи. Второй закон Г. Менделя. Расщепление по генотипу и фенотипу гибридов второго поколения. Статистический характер расщепления. Промежуточный тип наследования. Анализирующее скрещивание. Статистический характер расщепления. Генетические задачи. Третий закон Г. Менделя. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Независимое комбинирование наследственных признаков при ди- и полигибридном скрещивании. Статистический характер независимого наследования признаков. Цитологические основы законов Г.Менделя. Гипотеза «чистоты гамет». Мейоз как материальная основа закономерностей наследования признаков и гипотезы «чистоты гамет». Генетические задачи. Ядерная и цитоплазматическая наследственность. Примеры.

**Хромосомная теория** наследственности Т.Моргана. Явление сцепленного наследования. Полное и неполное сцепление. Перекрест хромосом в мейозе - процесс нарушения сцепления. Хромосомный механизм определения пола. Половые хромосомы и аутосомы. Сцепленное с полом наследование.

**Взаимодействие генов.** Взаимодействие аллельных генов. Наследование групп крови как пример множественного аллелизма и кодоминирования. Доминирование, неполное доминирование, сверхдоминирование. Взаимодействие неаллельных генов. Генотип как целостная исторически сложившаяся система. Эпистаз, комплементарность, полимерия. Плейотропное действие генов.

**Закономерности изменчивости.** Роль генотипа и условий внешней среды в формировании фенотипа. Изменчивость и ее формы. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Вариационный ряд и вариационная кривая, методы определения средней величины вариационного ряда. Генотипическая изменчивость: комбинации и мутации. Пути комбинативной изменчивости. Мутации: геномные, хромосомные и генные. Мутагенные факторы. Экспериментальное получение мутаций. Мутации как

материал для искусственного и естественного отбора. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И.Вавилова. Загрязнение природной среды мутагенами и его последствия.

**Генетика человека.** Методы изучения наследственности человека. Цитогенетический, близнецовый, генеалогический, популяционно–видовой. Предупреждение и лечение некоторых наследственных болезней.

**Селекция.** Селекция растений, животных и микроорганизмов. Основные методы селекции.

## **БОТАНИКА**

**Ботаника** - наука о растениях. Растение — целостный организм. Растительный мир как составная часть природы, его разнообразие и распространение на Земле.

Общее знакомство с цветковыми растениями. Клеточное строение растения. Строение растительной клетки. Ткани органов растения в связи с выполняемыми функциями в целостном организме. Взаимосвязь органов. Вегетативные органы цветкового растения: корень, стебель, лист. Генеративные органы: цветок (соцветия), плод, семя. Основные жизненные функции растительного организма: питание, дыхание, рост и развитие, размножение. Движение растений. Способы распространения плодов и семян в природе. Значение своевременной уборки плодов и семян культурных растений. Условия жизни растения (вода, воздух, свет, тепло, минеральные соли). Влияние различных условий на рост и развитие растений. Сезонные явления в жизни покрытосеменных растений. Растения весной. Охрана растений и увеличение растительных богатств. Значение растений и растительного покрова в природе, жизни человека и в народном хозяйстве. Разнообразие растительного мира. Жизненные формы цветковых растений: дерево, полукустарник, кустарник, травянистые растения - однолетние и многолетние. Растение и окружающая среда. Охрана растений.

**Корень.** Функции корня. Развитие корня из зародышевого корешка семени. Виды корней (главный, боковые, придаточные). Типы корневых систем (стержневая и мочковатая). Зоны корня. Рост корня. Корневой чехлик. Ткани корня. Внешнее и внутреннее строение корня однодольных и двудольных растений. Видоизменения корней, их строение, биологическое и хозяйственное значение. Поглощение корнями воды и минеральных солей. Корневой волосок. Минеральные соли, необходимые растению. Почва как среда для жизни растений. Значение обработки почвы - внесение удобрений, полив и рыхление для жизни культурных растений. Водные культуры.

**Побег** и его части. Ветвление побега. Разнообразие побегов: прямостоячие, ползучие, вьющиеся, стелющиеся, цепляющиеся. Почка. Почки

вегетативные, цветочные, смешанные. Их строение и расположение на стебле. Развитие побега из почки. Стебель. Рост стебля в длину. Ткани стебля. Анатомическое строение стебля однодольных, травянистых и древесных стеблей двудольных. Рост стебля в толщину. Образование годичных колец. Сезонные различия в древесине. Возраст деревьев. Передвижение минеральных и органических веществ по стеблю. Видоизмененные побеги: корневище, столоны, клубень, луковица, их строение, биологическое и хозяйственное значение. Лист. Функции листа. Внешнее строение листа (листовая пластинка, черешок, листовое влагалище, прилистники). Жилкование листьев. Простые и сложные листья. Листорасположение. Ткани листа. Особенности внутреннего строения листа в связи с его функциями. Кожица и устьица, мякоть листа (столбчатая и губчатая паренхимы). Строение жилок листа (проводящие пучки). Листья световые и теневые. Движение листьев. Листовая мозаика. Образование органических веществ в листьях на свету. Поглощение листьями углекислого газа и выделение кислорода. Накопление энергии в растении. Дыхание листьев. Транспирация - испарение воды листьями. Растения влажных и засушливых мест обитания. Видоизменения листьев. Продолжительность жизни листьев. Листопад. Значение листа для растений. Роль зеленых растений в природе и жизни человека и их охрана.

**Вегетативное размножение цветковых растений.** Размножение растений посредством побегов, корней и листьев в природе и растениеводстве (видоизмененными побегами, стеблевыми и корневыми черенками, отводками, делением куста, прививкой). Биологическое и хозяйственное значение вегетативного размножения.

**Генеративные органы растений.** Цветок - орган семенного размножения. Функции цветка. Строение цветка. Цветоножка, цветоложе, околоцветник (чашечка и венчик), тычинки, пестик (пестики) – основные части цветка. Строение тычинки и пестика. Цветки однополые и обоеполые. Однодомные и двудомные растения. Соцветия и их биологическое значение. Перекрестное опыление насекомыми и ветром. Самоопыление. Искусственное опыление. Двойное оплодотворение у цветковых растений по С.Г.Навашину и его механизм. Прорастание пыльцы. Оплодотворение. Образование семени и плода. Семя. Функции семени. Строение семян. Состав семян. Условия прорастания семян. Всхожесть семян. Дыхание семян. Питание и рост проростка. Агротехника посева семян и выращивание растений. Плод. Функции плода. Разнообразие плодов. Количество плодов и семян у различных растений. Значение цветков, плодов и семян в природе и жизни человека.

**Основные группы растений.** Элементарные понятия о систематических (таксономических) категориях в ботанике (вид, род, семейство, порядок, класс,

отдел). Многообразие растительного мира. Систематический обзор: водоросли, моховидные, папоротникообразные, голосеменные, покрытосеменные. Бактерии. Грибы и лишайники.

Отделы Зеленые, Бурые и Красные водоросли. Общая характеристика зеленых водорослей. Классификация. Одноклеточные зеленые водоросли (хламидомонада, хлорелла, плеврококк). Строение и особенности жизнедеятельности. Многоклеточные зеленые водоросли. Нитчатые водоросли. Спирогира. Строение и особенности жизнедеятельности. Морские бурые (ламинария, фукус, саргасса) и красные (порфира, родимения) водоросли. Строение и особенности жизнедеятельности. Бесполое и половое размножение водорослей. Распространение водорослей в воде и на суше. Значение водорослей в природе и жизни человека.

Отдел Моховидные. Общая характеристика. Классификация. Зеленые мхи. Строение, размножение и цикл развития кукушкина льна. Понятия спорофит и гаметофит. Сфагновый мох. Строение, размножение и цикл развития сфагнума. Заболачивание. Образование торфа, его значение.

Отдел Плауновидные. Общая характеристика. Плаун булавовидный. Строение, размножение, цикл развития. Значение плауновидных.

Отдел Хвощевидные. Общая характеристика. Хвощ полевой. Строение, размножение, цикл развития. Значение хвощевидных.

Отдел Папоротниковидные. Общая характеристика. Строение, размножение и цикл развития папоротника. Ископаемые папоротниковидные и образование каменного угля. Значение папоротниковидных в природе и жизни человека.

Отдел Голосеменные. Общая характеристика. Строение, размножение и цикл развития на примере сосны и ели. Мужские и женские шишки. Пыльца. Семяпочки. Прорастание пыльцы, рост пыльцевой трубки и оплодотворение. Распространение и биология хвойных. Значение голосеменных в природе и хозяйстве.

Отдел Покрытосеменные (Цветковые). Господство в современной флоре покрытосеменных и преимущество их по сравнению с другими группами растений. Приспособленность покрытосеменных к различным условиям жизни на Земле. Цикл развития. Спорофит и гаметофит в цикле развития. Многообразие дикорастущих и культурных цветковых растений. Класс Двудольные растения. Общая характеристика. Семейства: Крестоцветные, Розоцветные, Бобовые, Пасленовые, Сложноцветные. Характеристика семейств и их значение в природе и жизни человека. Класс Однодольные растения. Общая характеристика. Семейства: Лилейные, Злаки. Характеристика семейств и их значение в природе и жизни человека. Биологические особенности.

Типичные сельскохозяйственные, дикорастущие и декоративные растения этих семейств. Влияние хозяйственной деятельности человека на видовое многообразие цветковых растений. Красная книга. Охрана редких видов растений. Сравнительная характеристика классов Однодольные и Двудольные растения.

Бактерии. Общая характеристика. Строение и жизнедеятельность бактерий. Классификация бактерий по форме. Примеры. Размножение бактерий. Распространение бактерий в воздухе, почве, воде и живых организмах. Бактерии брожения и гнилостные бактерии. Симбиотические бактерии. Болезнетворные бактерии и борьба с ними. Роль бактерий в природе, медицине, сельском хозяйстве и промышленности. Использование бактерий человеком.

Грибы. Общая характеристика. Классификация. Низшие и высшие грибы. Плесневые грибы (мукор и пеницилл). Строение, особенности жизнедеятельности и размножение. Значение плесневых грибов. Дрожжи. Строение, особенности жизнедеятельности и размножение. Грибы-паразиты, вызывающие болезни растений (головня, спорынья, трутовики). Строение, питание, размножение. Роль грибов в природе и жизни человека. Селекция бактерий, грибов, ее значение для микробиологической промышленности (получение антибиотиков, ферментных препаратов, кормовых дрожжей и др.). Шляпочные грибы. Строение, особенности жизнедеятельности, размножение. Связь грибов с корнями растений (микориза). Условия жизни гриба в лесу. Съедобные и ядовитые грибы. Правила сбора грибов. Профилактика отравления ядовитыми грибами.

Лишайники как симбиотические организмы. Общая характеристика. Строение лишайника. Лишайники накипные, листоватые, кустистые. Питание и размножение лишайников. Роль лишайников в природе и жизни человека.

Растительные сообщества. Понятие о растительном сообществе. Приспособленность растений к совместной жизни: ярусность надземная и подземная, разные сроки развития. Смена сообществ. Растительные сообщества как часть ландшафта. Характерные черты строения и биологии растений основных типов растительности: тундры, леса, луга, степи, пустыни, болота, водной растительности; связь их со средой обитания и хозяйственное значение. Охрана растительности.

## **ЗООЛОГИЯ**

**Зоология** - наука о животных. Значение животных в природе и жизни человека. Возникновение зоологии как науки и история ее развития. Классификация животных. Понятие о виде, роде, семействе, отряде, классе и типе. Значение и успехи современной зоологии. Сходства и отличия растений и

животных.

**Простейшие.** Классификация. Общая характеристика типа. Основные типы простейших: Саркожгутиковые, Инфузории и Споровики.

Тип Саркожгутиковые. Класс Корненожки. Общая характеристика класса. Амеба обыкновенная. Среда обитания. Внешнее и внутреннее строение. Движение. Питание. Дыхание. Выделение. Осморегуляция. Размножение. Инцистирование. Дизентерийная амеба. Строение. Среда обитания. Медицинское значение. Предохранение от заражения. Морские раковинные амебы.

Тип Саркожгутиковые. Класс Жгутиковые. Общая характеристика класса. Эвглена зеленая как одноклеточный организм, совмещающий признаки животного и растения. Вольвокс - колониальный организм. Эволюционное значение эвгленовых и вольвоксовых.

Тип Инфузории. Общая характеристика типа. Инфузория туфелька как более сложное одноклеточное животное. Среда обитания. Строение, особенности процессов жизнедеятельности, размножение. Раздражимость. Разнообразие инфузорий. Паразитические инфузории.

Тип Споровики. Общая характеристика типа. Малярийный плазмодий как возбудитель малярии. Способ заражения человека малярией. Общее понятие о смене хозяев в цикле развития. Ликвидация малярии как массового заболевания в РФ.

**Морские простейшие.** Представители. Значение.

**Тип Кишечнополостные.** Классификация. Общая характеристика типа. Среда обитания. Значение кишечнополостных.

Класс Гидроидные. Общая характеристика класса. Пресноводная гидра. Внешнее и внутреннее строение. Питание гидры. Дыхание. Рефлекс. Регенерация. Размножение бесполое и половое. Одноклеточная стадия в развитии гидры. Морские гидроидные на примере обелии. Смена фаз в жизненном цикле обелии.

Класс Сцифоидные. Общая характеристика класса на примере аурелии. Строение и цикл развития. Отличительные признаки от морских гидроидных. Разнообразие сцифоидных медуз.

Класс Коралловые полипы. Общая характеристика класса. Представители. Признаки усложнения в организации.

**Тип Плоские черви.** Классификация. Общая характеристика типа.

Класс Ресничные черви. Общая характеристика класса. Белая планария как представитель свободноживущих червей. Среда обитания. Внешнее и внутреннее строение. Двусторонняя симметрия. Нервная система и органы чувств. Питание. Дыхание. Размножение. Регенерация.



Класс Сосальщикообразные. Общая характеристика класса. Печеночный сосальщик. Внешнее и внутреннее строение. Приспособления к паразитизму. Предохранение от заражения. Смена хозяев в цикле развития.

Класс Ленточные черви. Общая характеристика класса. Цепни (свиной, бычий и эхинококк). Лентецы (широкий лентец). Паразитический образ жизни. Особенности внешнего и внутреннего строения. Циклы развития и смена хозяев. Предохранение от заражения.

**Тип Круглые черви.** Общая характеристика типа. Аскарида. Среда обитания. Внешнее и внутреннее строение. Размножение и развитие аскариды. Меры предохранения от заражения. Острица, трихинелла и ришта, как представители круглых червей. Циклы развития. Предохранение от заражения.

**Тип Кольчатые черви.** Классификация. Общая характеристика типа.

Класс Многощетинковые черви. Разнообразие многощетинковых. Эволюционное значение многощетинковых червей, их роль в питании промысловых рыб.

Класс Малощетинковые черви. Общая характеристика класса. Дождевой червь. Среда обитания. Внешнее и внутреннее строение. Системы органов пищеварения, кровообращения, выделения. Нервная система. Размножение. Регенерация. Значение дождевых червей в почвообразовании.

Класс Пиявки. Особенности строения и жизнедеятельности пиявок. Значение пиявок.

**Тип Моллюски.** Классификация. Общая характеристика типа. Значение брюхоногих, двустворчатых и головоногих моллюсков.

Класс Брюхоногие моллюски. Общая характеристика класса. Большой прудовик. Виноградная улитка. Среда обитания. Внешнее и внутреннее строение. Передвижение. Особенности процессов жизнедеятельности. Размножение.

Класс Двустворчатые моллюски. Общая характеристика класса. Беззубка и Перловица. Среда обитания. Внешнее и внутреннее строение. Передвижение. Размножение. Морские двустворчатые.

Класс Головоногие. Особенности строения и жизнедеятельности.

**Тип Членистоногие.** Классификация. Общая характеристика типа.

Класс Ракообразные. Общая характеристика класса. Речной рак. Среда обитания. Внешнее строение: хитиновый покров, расчленение тела, конечности. Внутреннее строение. Особенности процессов жизнедеятельности. Размножение. Разнообразие Ракообразных. Медицинское значение. Значение в питании рыб. Промысловые Ракообразные.

Класс Паукообразные. Общая характеристика класса. Среда обитания. Внешнее и внутреннее строение паука крестовика. Дыхание, питание,

выделение, размножение. Паутина и ее устройство. Клещи. Роль клещей в природе и их медицинское значение. Меры защиты человека от клещей.

**Класс Насекомые.** Общая характеристика класса. Среда обитания. Внешнее и внутреннее строение насекомого на примере майского жука. Особенности жизнедеятельности. Размножение. Типы развития насекомых. Многообразие насекомых и их значение. Главнейшие отряды насекомых. Отряды насекомых с неполным превращением. Представители. Значение. Покровительственная окраска. Отряды насекомых с полным превращением. Представители. Особенности жизни общественных насекомых. Инстинкт. Представители паразитических перепончатокрылых. Биологический способ борьбы с вредными насекомыми. Охрана полезных насекомых. Ароморфозы членистоногих. Сходство и различия между членистоногими и кольчатыми червями.

**Тип Хордовые.** Классификация. Общая характеристика типа.

**Класс Ланцетники.** Ланцетник как форма, близкая к предкам позвоночных животных. Среда обитания. Внешнее и внутреннее строение. Размножение. Образ жизни. Сходство ланцетника с беспозвоночными и позвоночными животными.

**Надкласс Рыбы.** Общая характеристика. Внешнее и внутреннее строение рыбы на примере речного окуня. Размножение и развитие. Первоначальное понятие о безусловных и условных рефлексах. Систематический обзор рыб.

**Класс Хрящевые рыбы:** отряды - акулы и скаты. Характеристика. Внешнее и внутреннее строение.

**Класс Костные рыбы.** Осетровые (Хрящекостные). Представители, особенности строения, ценность и значение. Двоякодышащие. Представители двоякодышащих рыб. Кистепёрые. Представители кистепёрых рыб. Костистые рыбы: отряды - сельдеобразные, лососёвые, карпообразные, камбалообразные, тресковые. Общие сведения об образе жизни, приспособлениях к разным условиям существования. Условия икротетания. Плодовитость. Развитие рыб, миграции. Охрана и воспроизводство рыбных ресурсов.

**Класс Земноводные.** Классификация. Общая характеристика класса. Внешнее и внутреннее строение лягушки. Особенности среды обитания. Значение кожи в дыхании. Размножение и развитие лягушек (головастики, их сходство с рыбами). Питание. Зимовки. Многообразие земноводных и их значение. Происхождение земноводных.

**Класс Пресмыкающиеся.** Общая характеристика класса. Внешнее и внутреннее строение прыткой ящерицы. Приспособления к жизни в наземной среде. Размножение. Регенерация. Змеи: ужи, гадюки. Внешний вид. Отличия ужа от гадюки. Ядовитые железы, ядовитые зубы и яд гадюки. Действие

змеиного яда. Первая помощь при укусе ядовитой змеи. Другие современные пресмыкающиеся: черепахи, крокодилы. Происхождение пресмыкающихся. Разнообразие древних пресмыкающихся.

Класс Птицы. Классификация. Общая характеристика класса. Внешнее и внутреннее строение голубя. Приспособленность к полету. Особенности процессов жизнедеятельности. Размножение и развитие. Происхождение птиц. Первоптицы. Настоящие птицы. Страусовые (Бескилевые) птицы. Распространение. Некоторые особенности строения и жизни. Пингвины. Особенности строения и жизни в суровых условиях Антарктики. Летающие (Килегрудые) птицы. Важнейшие отряды: Воробьинообразные, Ржанкообразные, Гусеобразные, Дневные хищники, Курообразные, Аистообразные, Голубеобразные, Дятлообразные, Стрижеобразные, Кукушки. Разнообразие летающих птиц - птицы леса; птицы степей и пустынь; птицы открытых воздушных пространств; птицы болот, пресных водоёмов и их побережий. Образ жизни, приспособленность к разным условиям существования. Питание, размножение, развитие. Сезонные явления в жизни птиц: перелеты, гнездование. Охрана и привлечение птиц (зимняя подкормка, изготовление и размещение искусственных гнездовий). Роль птиц в природе и их значение в жизни человека.

Класс Млекопитающие. Классификация. Общая характеристика класса. Особенности внешнего и внутреннего строения млекопитающих на примере собаки. Размножение и развитие. Происхождение млекопитающих. Многообразие млекопитающих и их значение. Яйцекладущие. Общая характеристика. Утконос и ехидна. Сходство яйцекладущих и пресмыкающихся. Сумчатые млекопитающие. Особенности строения и жизнедеятельности сумчатых. Настоящие звери. Плацентарные млекопитающие - наиболее прогрессивная группа современных позвоночных животных. Их разнообразие.

Обзор млекопитающих по отрядам: Насекомоядные, Рукокрылые, Грызуны, Зайцеобразные, Хищные (псовые, кошачьи), Ластоногие, Китообразные, Парнокопытные, Непарнокопытные, Хоботные, Приматы. Высшие приматы. Семейства - Мартышковые и Человекообразные обезьяны. Представители отрядов млекопитающих: лесные, роющие, полуводные, водные, летающие звери и звери открытых пространств. Особенности строения и жизнедеятельности. Значение млекопитающих в природе и жизни человека. Роль млекопитающих в природе и жизни человека. Охрана полезных и редких зверей. Распространение животных на Земле. Причины различия фауны в разных местах земного шара.

## **АНАТОМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ И ГИГИЕНА ЧЕЛОВЕКА**

Анатомия, физиология и гигиена человека - взаимосвязанные науки, изучающие строение, функции организма человека и условия сохранения его здоровья. Значение знаний по анатомии, физиологии и гигиене человека.

**Общий обзор организма человека.**

Строение и функции человеческого организма. Сравнение строения организма человека и млекопитающих животных. Основные типы тканей (эпителиальные, соединительные, мышечные, нервная) и их свойства.

**Нервная система.** Функции нервной системы. Понятия о нервной регуляции. Сравнение нервной и гуморальной регуляций. Процессы возбуждения и торможения в нервных клетках. Понятия - нерв, нервное волокно, нервный ганглий, серое и белое вещество. Типы нервных волокон. Рецепторы. Рефлекс. Схема рефлекторной дуги. Двухнейронная, трехнейронная, полинейронная и симпатическая дуги.

Центральная нервная система. Строение и функции спинного мозга. Состав рефлекторных дуг. Строение и функции отделов головного мозга: продолговатый, мозжечок, средний, промежуточный, конечный. Высший центр нервной деятельности - кора больших полушарий. Периферическая нервная система. Соматическая и вегетативная (автономная) нервные системы. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы.

**Железы внутренней секреции.** Функции желез внутренней секреции. Гормоны и их значение для организма, отличие от ферментов. Понятие о гуморальной регуляции. Роль гуморальной регуляции для организма. Заболевания, связанные с нарушением функций желез внутренней секреции.

**Опорно-двигательная система.** Функции опорно-двигательной системы. Строение скелета человека. Особенности строения скелета в связи с прямохождением и трудовой деятельностью человека. Строение и состав костей. Органическое и неорганическое вещество кости. Рост костей в толщину. Соединения костей: непрерывные, суставы, полусуставы. Первая помощь при переломах, вывихах и растяжениях.

**Мышечная система человека.** Мышцы, их строение и функции. Движение в суставах. Рефлекторный характер деятельности мышц. Координация движений. Влияние ритма и нагрузки на работоспособность мышц. Утомление. Особенности опорно-двигательной системы детей и подростков. Значение физкультуры и спорта для правильного формирования скелета и мышц. Предупреждение искривления позвоночника и развития плоскостопия. Правильная посадка, осанка и рабочая поза.

**Внутренняя среда организма:** кровь, лимфа, тканевая жидкость.

Относительное постоянство внутренней среды организма.

Кровь. Функции крови. Состав крови: плазма, форменные элементы. Роль эритроцитов в переносе газов. Свертывание крови как защитная реакция организма. Функции лейкоцитов. Малокровие. Учение И.И.Мечникова о защитных свойствах крови. Возбудители инфекции: бактерии и вирусы. Борьба с эпидемиями. Иммунитет и его виды. Группы крови. Переливание крови и его значение.

Лимфа. Лимфообразование. Движение лимфы в лимфатических сосудах. Отличие лимфы от плазмы. Тканевая жидкость, ее значение.

**Система органов кровообращения.** Функции органов кровообращения. Большой и малый круги кровообращения. Артерии, капилляры и вены. Сердце, его строение и работа. Клапаны сердца. Свойства сердечной мышцы. Автоматия сердца. Пульс, его определение. Кровяное давление и скорость движения крови в различных участках кровеносного русла. Первая помощь при артериальном и венозном кровотечении. Понятие о нервной и гуморальной регуляции работы сердца и кровеносных сосудов. Тренировка сердца. Влияние физкультуры и спорта на сердечно-сосудистую систему.

**Система органов дыхания.** Функции органов дыхания. Дыхательные пути. Голосовой аппарат. Строение легких. Газообмен в легких и тканях. Механизм дыхательных движений. Жизненная емкость легких. Перенос газов кровью. Значение дыхательной гимнастики. Искусственное дыхание. Нервная и гуморальная регуляция дыхания. Защитные дыхательные рефлексы. Понятие о клинической и биологической смерти. Доврачебные методы восстановления дыхания и сердечной деятельности (дыхание «рот в рот», непрямой массаж сердца). Гигиена дыхания. Значение правильного дыхания. Борьба за чистый воздух в быту, школе и на производстве. Вред курения. Передача инфекционных болезней (грипп, туберкулез, дифтерия) через воздух и их профилактика.

**Система органов пищеварения.** Функции органов пищеварения. Пищевые продукты и питательные вещества. Значение пищи. Содержание белков, жиров и углеводов в основных группах пищевых продуктов. Пищеварительные ферменты. Обзор органов пищеварения. Органы полости рта (зубы, язык, слюнные железы), Пищевод. Желудок. Кишечник тонкий и толстый. Поджелудочная железа и печень. Изменение пищи в различных отделах пищеварительного тракта. Жевание. опыты И.П.Павлова по изучению деятельности слюнных желез. Действие ферментов слюны на углеводы. Глотание. Выделение желудочного сока. Работы И.П.Павлова по изучению пищеварения. Мнимое кормление. опыты на собаках с фистулой желудка, с изолированным желудочком. Переваривание пищи в ротовой полости, желудке

и тонком кишечнике. Ферменты. Влияние состава пищи на деятельность пищеварительных желез. Роль печени и поджелудочной железы в пищеварении. Всасывание питательных веществ. Функции толстого кишечника. Примеры безусловных и условных пищевых рефлексов. Нервная и гуморальная регуляция пищеварения. Гигиенические условия нормального пищеварения. Понятие о профилактике пищевых инфекций.

**Обмен веществ.** Усвоение белков, жиров, углеводов в организме. Внутриклеточный обмен веществ. Усвоение питательных веществ (ассимиляция). Процессы распада (диссимиляция). Ассимиляция и диссимиляция как две стороны единого процесса обмена веществ. Самообновление организма в процессе обмена веществ.

Роль печени в обмене веществ. Превращение энергии в организме. Температура тела. Значение поддержания постоянной температуры тела. Потребность организма в белках, жирах, углеводах, воде и солях. Нормы питания. Калорийность пищевого рациона. Витамины. Значение витаминов. Заболевания, связанные с недостатком витаминов в пище. Особенности питания в период роста. Значение правильного питания для организма.

**Система органов выделения.** Функции органов выделения. Выделение продуктов обмена. Органы мочевыделительной системы. Строение и работа почек. Строение нефрона. Первичная и вторичная моча. Механизм образования первичной и вторичной мочи. Значение органов выделения в поддержании постоянства внутренней среды организма.

**Кожа.** Функции кожи. Строение кожи. Производные кожи. Роль кожи в регуляции теплообмена. Первая помощь при обмороживании, ожоге, тепловом и солнечном ударах. Значение закаливания организма. Естественные факторы закаливания и правила пользования ими. Гигиена кожи и одежды.

**Анализаторы.** Учение И.П.Павлова об анализаторах. Значение анализаторов для восприятия окружающего мира. Зрительный анализатор. Строение глаза. Светочувствительный аппарат глаза. Построение изображения на сетчатке. Близорукость, дальнозоркость и их коррекция. Гигиена зрения. Слуховой анализатор. Строение и гигиена органа слуха. Механизм восприятия звуков. Оттолитовый аппарат и полукружные каналы. Осязание. Механизмы восприятия прикосновения, холода, тепла. Обоняние. Механизм восприятия запахов. Вкус. Механизм восприятия пищи.

**Высшая нервная деятельность.** Роль И.М. Сеченова в развитии учения о высшей нервной деятельности. Учение И.П.Павлова об условных рефлексах. Условные и безусловные рефлексы. Образование и торможение условных рефлексов. Рефлексы - основа поведения животных. Особенности высшей нервной деятельности человека. Непосредственные и речевые условные

раздражители. Функция речи. Первая и вторая сигнальные системы. Гигиена умственного труда. Режим дня. Режим труда и отдыха. Гигиена сна. Влияние алкоголя, табака и наркотических средств на нервную систему.

**Развитие человеческого организма** Мужская и женская половые системы. Половые клетки. Оплодотворение. Роль хромосом в передаче наследственных свойств. Сходство ранних стадий развития зародыша человека и позвоночных животных. Питание зародыша человека. Постэмбриональное развитие человека. Особенности развития детского и юношеского организмов. Значение физической культуры и спорта для нормального развития и укрепления организма. Влияние алкоголя, табака и наркотических средств на клетки, органы и системы органов человека в эмбриональный и постэмбриональный периоды.

Организм как единое целое. Координация деятельности всех органов (гуморальные и нервные механизмы регуляции).

## **ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ**

**Додарвиновский период** в биологии. Развитие зоологии и ботаники. Господство в науке метафизических представлений о неизменности природы и «изначальной целесообразности». Труды Карла Линнея по систематике растений и животных, их значение. Учение Ж.Б. Ламарка об эволюции живой природы и его значение. Первые русские эволюционисты.

Исторические предпосылки возникновения учения Чарльза Дарвина. Общественно-экономические предпосылки. Успехи биологии в первой половине XIX века. Успехи сельского хозяйства в выведении пород домашних животных и сортов культурных растений. Путешествие на корабле «Бигль». Труды Ч. Дарвина.

**Основные положения** эволюционного учения Ч. Дарвина. Значение учения для развития естествознания. Движущие силы эволюции. Наследственность. Изменчивость. Виды изменчивости. Относительная целесообразность. Естественный отбор. Ведущая роль естественного отбора в эволюции. Борьба за существование. Формы борьбы за существование. Искусственный отбор и наследственная изменчивость - основа выведения пород домашних животных и сортов культурных растений. Общее и различное между искусственным и естественным отбором.

**Генетика и теория эволюции.** Популяция как элементарная эволюционная единица. Генетика популяций. Идеальные и реальные популяции. Закон Харди-Вайнберга. Резерв наследственной изменчивости в природных популяциях. Генетические процессы в популяциях. Понятие об

экологической и генетической характеристиках популяций. Элементарные факторы микроэволюции. Естественный отбор - направляющий фактор эволюции. Творческая роль естественного отбора. Формы естественного отбора, их связь и соотношение с условиями среды.

**Микроэволюция.** Видообразование - результат микроэволюции. Пути видообразования. Вид. Критерии вида. Структура вида (полувиды, подвиды, экотипы, популяции).

**Макроэволюция.** Возникновение надвидовых таксонов. Формы филогенеза: филетическая эволюция, дивергентная эволюция, параллелизм, конвергенция. Понятие о скорости эволюции. Соотношение между микро- и макроэволюцией. Приспособительный характер эволюции.

Главные направления эволюции (ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация). Биологический регресс и биологический прогресс (А.Н.Северцев). Вымирание видов как результат биологического регресса. Пути достижения биологического прогресса. Результаты эволюции: органическая целесообразность, приспособленность организмов, многообразие видов, постепенное усложнение организации.

Система растений и животных - отображение эволюции. Принципы современной классификации организмов. Таксономические единицы.

## **РАЗВИТИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА**

Возникновение жизни на Земле. Жизнь - качественно новая форма движения материи. Донаучные представления о происхождении жизни. Учение о самозарождении. Работы Ф.Реди и Л.Пастера, доказавшие невозможность самозарождения жизни. Теории заноса жизни на Землю с других космических тел. Современные теории возникновения жизни на Земле из тел неживой природы (А.И.Опарин и др.).

Основные доказательства эволюции органического мира: сравнительно-анатомические, эмбриологические, биогеографические и палеонтологические. Сравнительное изучение строения современных животных и растений с целью доказательства их исторического развития. Гомология и аналогия. Рудименты и атавизмы в строении современных организмов как доказательство эволюции. Сходство зародышевого развития организмов как доказательство единства их происхождения. Биогенетический закон Мюллера - Геккеля.

Главные направления эволюции - пути развития органического мира. Деление истории Земли на эры и периоды. Развитие органического мира в архейскую, протерозойскую и палеозойскую эры. Возникновение растений и животных - дивергенция в органическом мире по способу питания. Космическая роль зеленых растений. Одноклеточные и многоклеточные



организмы. Выход растений на сушу в палеозойскую эру. Псилофиты. Мхи. Причины расцвета папоротникообразных. Появление голосеменных.

Выход животных на сушу. Возникновение позвоночных путем повышения организации, развития приспособлений широкого значения и расширения среды обитания. Кистеперые как предки земноводных. Появление и расцвет древних земноводных. Стегоцефалы - сборная группа древних земноводных.

Развитие органического мира в мезозойскую эру. Господство голосеменных растений. Появление и распространение покрытосеменных растений. Расцвет пресмыкающихся. Возникновение птиц и млекопитающих. Появление костистых рыб. Причины вымирания голосеменных и пресмыкающихся в мезозойскую эру.

Развитие органического мира в кайнозойскую эру. Господство покрытосеменных, насекомых, птиц и млекопитающих. Возникновение в процессе эволюции многочисленных приспособлений к разнообразным средам обитания.

Влияние деятельности человека на многообразие видов, природные сообщества и их охрана.

## **ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА**

Человекообразные обезьяны и человек. Ч.Дарвин о происхождении человека от животных. Ф.Энгельс о роли труда в превращении древних обезьян в человека. Движущие силы антропогенеза: социальные и биологические факторы. Ведущая роль законов общественной жизни в социальном прогрессе человечества. Роль биологических и социальных факторов в эволюции человека.

Ископаемые останки человека. Находки в Танзании. Древнейшие люди (питекантроп, синантроп, гейдельбергский человек). Древние люди (неандертальцы). Ископаемые люди современного типа (кроманьонцы).

Ведущая роль законов общественной жизни в социальном прогрессе человечества. Единство происхождения человеческих рас. Антинаучная, реакционная сущность «социального дарвинизма» и расизма.

## **ОРГАНИЗМ И СРЕДА**

**Экология.** Экология - наука о закономерностях взаимоотношений организмов со средой. Задачи экологии. Среда и экологические факторы. Приспособленность организма (вида) к абиотическим и биотическим факторам среды. Комплексное воздействие факторов на организм. Основные климатические факторы (свет, температура, влажность) и их влияние на

организм. Ограничивающие факторы. Деятельность человека как экологический фактор. Приспособления растений и животных к сезонным ритмам. Сезонность в природе. Состояние зимнего покоя. Холодостойкость. Факторы, управляющие сезонным развитием. Явления фотопериодизма у растений и животных.

Экологическая характеристика вида и популяции (численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост популяции, темп роста). Рациональное использование видов, сохранение их разнообразия. Структура популяции: половая, возрастная, пространственная и поведенческая. Рост численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяции. Экологическая ниша.

Сообщество или биоценоз (фитоценоз, зооценоз, микробоценоз). Примеры: пресноводный водоем, дубрава. Биотоп (экотоп). Понятия биогеоценоз и экосистема. Видовая, пространственная и трофическая структура экосистемы. Компоненты экосистемы (продуценты, консументы, деструкторы). Цепи и сети питания. Типы пищевых цепей. Правила экологической пирамиды. Саморегуляция в биогеоценозе. Смена биогеоценозов (сукцессия). Климатическое сообщество. Агроэкосистемы. Повышение продуктивности агроценозов. Охрана биогеоценозов.

**Биосфера.** Основы учения о биосфере. Границы биосферы. Учение В.И.Вернадского о биосфере как оболочке Земли, населенной живыми существами. Плотность жизни. Биомасса поверхности суши. Биомасса почвы. Биомасса Мирового океана. Живое вещество, его газовая, концентрационная, окислительная и восстановительная функции. Круговорот веществ в биосфере. Биогенная миграция атомов. Роль микроорганизмов. Роль человека в биосфере. Охрана природы и плановое воспроизводство ее богатств. Ноосфера.